




## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung


 **Aktenzeichen:** 102 47 337.4

**Anmeldetag:** 10. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** ContiTech Luftfedersysteme GmbH, Hannover/DE

**Bezeichnung:** Ausformung von Luftfeder-Schlauchrollbälgen

**IPC:** B 29 D, B 29 C

 Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

## Zusammenfassung

5

### 1. Ausformung von Luftfeder-Schlauchrollbälgen.

2.1 Schlauchrollbälge bestehen aus Gummi oder gummiartigen Elastomeren und sind mit Festigkeitsträgern verstärkt. Um als Luftfeder-Rollbälge auf den jeweiligen Abrollkolben teleskopartig abrollen zu können, müssen die zunächst zylindrischen Schlauchrollbalg-Abschnitte in eine leicht konische oder flaschenförmige Gestalt gebracht und in dieser Form vulkanisiert werden.

- 2.2 Die erfindungsgemäß verbesserte Formungsmethode zur Aufweitung von Schlauchrollbalg-Rohlingen (16) bestehen darin,
- dass ein Schlauchrollbalg-Abschnitt (Schlauchrollbalg-Rohling, 16) von etwa der doppelten Länge des fertigen Produktes über einen Heizbalg (eine Heizmanschette, 10) geführt wird,
  - dass Druckluft in den innerhalb des Heizbalgs (10) befindlichen Druckraum (20) gedrückt wird, wodurch sich der aus Silicon bestehende Heizbalg (10) aufbläht und den Schlauchrollbalg-Rohling (16) gegen die bauchige innere Wandung (18) einer zweiteiligen Außenform (6) drückt, wodurch sich der Luftfeder-Rohling (16) durch den Aufweitvorgang konstruktionsbedingt axial verkürzt, und
  - dass endseitige, axial bewegliche Einspannungen (12, 14; 12', 14' oder 12'', 14'') des Heizbalgs (10) während der Aufweitung und der damit verbundenen axialen Verkürzung axial dergestalt nachgeführt werden, dass die mechanische Belastung des Heizbalgs (10) gering bleibt.

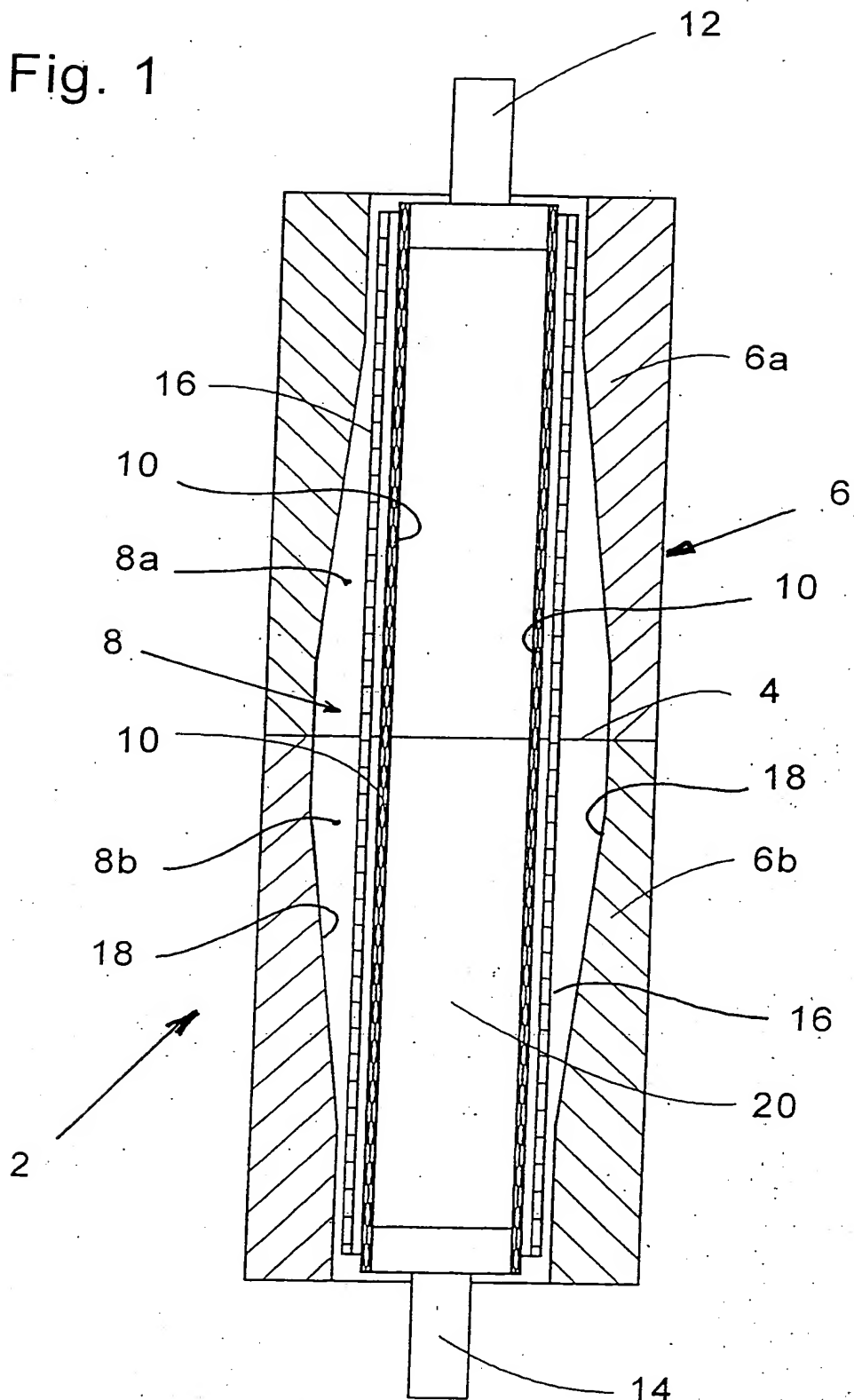
2.3 Schlauchrollbälge gelangen in Kraftfahrzeug-Luftfedern zum Einsatz.

30

3. Fig. 1.

1/4

Fig. 1



## 5 Ausformung von Luftfeder-Schlauchrollbälgen

### Anwendungsgebiet

Die Erfindung handelt von einem Verfahren zur Ausformung und Vulkanisation von Luftfeder-Schlauchrollbälgen und einer Vorrichtung zu dessen Durchführung, gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 7.

### Einleitung

15 Schlauchrollbälge, wie sie in Kraftfahrzeug-Luftfedern zum Einsatz gelangen, bestehen aus Gummi oder gummiartigen Elastomeren und sind mit Festigkeitsträgern verstärkt. Die Herstellung erfolgt zunächst in Form eines schlauchförmigen unvulkanisierten Rohlings. Um als Luftfeder-Rollbälge auf den jeweiligen Abrollkolben teleskopartig abrollen zu können, müssen die zunächst zylindrischen Schlauchrollbalg-Abschnitte in  
20 eine leicht konische oder flaschenförmige Gestalt gebracht und in dieser Form vulkanisiert werden.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dieser Ausformung und Vulkanisation der Schlauchrollbalg-Rohlinge.

## 25 Stand der Technik

Bei der Betrachtung des diesbezüglichen Standes der Technik wird von der US 3,057,768 ausgegangen. Der zunächst zylindrische Schlauchrollbalg-Rohling wird an einem seiner Enden konisch aufgeweitet. Zu diesem Zweck wird eine Heizmanschette in den  
30 Schlauchrollbalg-Rohling eingeführt, eine starre äußere Form mit konischem oder flaschenförmigem Hohlraum wird angelegt und nachdem beide Enden verschlossen

worden sind, wird die Heizmanschette mit Heizedampf beaufschlagt, wobei der Rohling unter Druck und aufgrund der Erwärmung die anzustrebende Gestalt der äußeren Form annimmt und ausvulkanisiert, d. h.: die beiden Enden weisen letztendlich unterschiedliche Durchmesser auf.

5

Während die Einspannung des nichtaufzuweitenden Rohling-Endes keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, ist ein Einspannen des aufzuweitenden Endes nicht ohne weiteres möglich und erfordert besondere Maßnahmen.

Auch lässt die gestaltliche Präzision des aufzuweitenden Rohling-Endes zu wünschen übrig. In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Einspann-Enden für die weitere Verwendung unbrauchbar sind und deshalb abgetrennt werden müssen, d. h. es gibt beidseitig Verschnitt in nicht zu vernachlässigendem Ausmaß.

### **Aufgabe der Erfindung**

15

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den genannten Missständen entgegenzutreten und eine verbesserte Formungsmethode zur Aufweitung und Vulkanisation von Schlauchrollbalg-Rohlingen vorzuschlagen.

20

### **Lösung und Vorteile**

Die in den Ansprüchen 1 und 8 genannte Lösung der Erfindung besteht in der Verwendung einer Doppelrollbalg-Vorrichtung.

25

Deren grundsätzliche Vorteile bestehen außer in einem Verzicht auf Vorblähen (Kosten, Qualität) in einer Verminderung von Vulkanisationsfehlern. Durch das erfindungsgemäße Doppelrollbalg-Prinzip ergibt sich eine doppelte Produktivität. In der Mitte des Zwischenprodukts (Doppelrollbalg) gibt es keinen Verschnitt. Eine Automatisierbarkeit ist möglich.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

## Zeichnungen

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Konzept zur Ausformung von

- 5 Schlauchrollbälgen und die damit gegebenen Vorteile anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert:

Die Figuren 1. bis 3 zeigen Prinzipdarstellungen von drei verschiedenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, jeweils im Längsschnitt, und Fig. 4 zeigt das Prinzip einer Mehrfachanordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, im Querschnitt.

## Beschreibung

### Aufbau

15

Die in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Vorrichtung 2 besteht aus einer zweiteiligen, in der Trennebene 4 axial geteilten Außendoppelform 6, mit einer „oberen“ 6a sowie einer „unteren“ Werkzeughälfte 6b. Die Werkzeughälften 6a, 6b sind beheizt, vorzugsweise elektrisch. Jede Werkzeughälfte 6a, 6b weist jeweils einen etwa flaschenförmigen

20 Hohlraum 8a, 8b auf, die spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, so dass sich in der Mitte des gemeinsamen Hohlraums 8 eine bauchige Aufweitung ergibt.

Im Innern der Doppelform 6 erstreckt sich axial ein zylindrischer Heizbalg 10, der aus einem wärmebeständigen elastomeren Werkstoff, vorzugsweise additionsvernetztem

- 25 Silicon besteht und an seinen Enden eingespannt ist. „Obere“ 12 und „untere“ Einspannung 14 sind axial beweglich.

### Wirkungsweise

- 30 Zwecks Ausformung wird ein Schlauchrollbalg-Abschnitt 16 von etwa der doppelten Länge des fertigen Produktes über den Heizbalg (die Heizmanschette, 10) gestülpt.

Mit einem Druck von  $> 6$  bar wird Druckluft in den Druckraum 20 des Heizbalgs 10 gedrückt. Dadurch bläht sich der aus Silicon bestehende Heizbalg 10 auf und drückt den sie umgebenden Schlauchrollbalg-Rohling 16 gegen die innere Wandung 18 der Außenform 6.

Durch den Aufweitvorgang verkürzt sich der Luftfeder-Rohling 16 konstruktionsbedingt axial. Die axiale Verkürzung überträgt sich durch Reibung auf den Heizbalg 10 und führt zu einer hohen mechanischen Belastung des Heizbalges 10, vor allem an den beiden Einspannungen 12, 14. Dieses Problem wird erfindungsgemäß so gelöst, dass die axial beweglichen Einspannungen 12, 14 des Heizbalgs 10 während der Aufweitung und der damit verbundenen axialen Verkürzung dergestalt nachgeführt werden, dass die mechanische Belastung des Heizbalgs 10 klein wird.

Die Vulkanisation erfolgt mit dem Silicon-Heizbalg 10 von innen ohne Vorblähen gegen die Außenform 6. Während der Vulkanisationszeit ist die Außenform 6 beheizt. Nach einer Heizdauer von ca. 20 min ist der Vulkanisationsvorgang abgeschlossen und der Heizbalg (die Heizmanschette) 10 wird gegen die Umgebung entlüftet. Damit fällt der Heizbalg (die Heizmanschette) 10 auf den ursprünglichen Durchmesser zurück. Nach Öffnen der Außenform 6 kann der ausvulkanisierte Doppelrollbalg 16 entnommen werden. D. h.: Es werden zwei zusammenhängende Produkte in einem einzigen Schritt vulkanisiert. Anschließend wird der spiegelbildlich ausgebildete Doppelrollbalg 16 mittig zerteilt, wodurch zwei gleichgroße Rollbälge entstehen.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Konstruktion ist eine „obere“ Einspannung 12' des Heizbalgs 10 über eine Kolbenstange 22 durch eine „untere“ Einspannung 14' geführt. Zwischen der Kolbenstange 22 und der „unteren“ Einspannung 14' befindet sich ein Gleitlager sowie eine Dichtung. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass die Zuführung der Rohlinge 16 bzw. die Abführung der Vulkanisate von einer Seite ungestört möglich ist. Die Versorgung des Druckraumes 20 wird über eine zentrale Bohrung in der Kolbenstange 22 sichergestellt.

Die „untere“ Einspannung 14' sowie die Kolbenstange 22 sind über einen Pneumatikzylinder 24 gekoppelt. Der Druckraum 26 des Pneumatikzylinders 24 ist mit dem Druckraum 20 verbunden. Die Zylinderfläche des Kolbens 28 sowie die Kreisringfläche 30 der „unteren“ Einspannung 14' sind gleich groß. Hierdurch wird sichergestellt, dass die „untere“ Einspannung 14' für jeden Vulkanisationsdruck axial kraftfrei zur Kolbenstange 22 geführt wird.

Der axiale Hub des Pneumatikzylinders 24 wird über eine geeignete Messvorrichtung aufgenommen. Die axiale Position der Kolbenstange 22 wird über eine geeignete Lineareinheit so gesteuert, dass der Hub der Kolbenstange 22 stets das doppelte des Hubes des Pneumatikzylinders 24 beträgt. Hierdurch wird eine zur Trennebene 4 symmetrische Einformung erreicht.

Die Ausführung weist den Vorteil auf, dass die Lineareinheit an der Kolbenstange 22 nur kleine Kräfte übertragen muss.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vulkanisationsvorrichtung. Dabei ist eine „obere“ Einspannung 12'' der Heizmanschette 10 über eine Kolbenstange 22' durch eine „untere“ Einspannung 14'' geführt und mit einer geeigneten Lineareinheit verbunden. Die „untere“ Einspannung 14'' ist über eine weitere Kolbenstange 32 ebenfalls mit einer Lineareinheit verbunden. Beide Lineareinheiten werden über eine Steuerung gegensinnig als Funktion des Vulkanisationsdruckes so gefahren, dass die mechanische Belastung zwischen Manschette 10 und Einspannungen 12'', 14'' klein wird. Auch hier wird eine zur Trennebene 4 symmetrische Einformung erreicht.

Um die Zyklusdauer von ca. 20 min drastisch zu verringern, wird gemäß der in Fig. 4 dargestellten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 ein sogenanntes „Rundläuferkonzept“ („Rundläufer“ 34) vorgeschlagen. Dabei sind acht komplette Vulkanisationsvorrichtungen 2a, 2b, ... nach Art eines Revolvers auf einer Trommel 36 drehbar angeordnet. Eine ortsfeste Handhabungseinrichtung 38 weist einen Arbeitsbereich 40 auf und ermöglicht das Beschichten mit Rohlingen und die Entnahme der jeweils ausvulkanisierten Produkte.



# Bezugszeichenliste

	2, 2a, 2b, ...	Vorrichtung, Vulkanisationsvorrichtung
	4	Trennebene
5	6	Außendoppelform, Doppelform, Außenform
	6a	„obere“ Werkzeughälfte
	6b	„untere“ Werkzeughälfte
	8a	flaschenförmiger Hohlraum der „oberen“ Werkzeughälfte
	8b	flaschenförmiger Hohlraum der „unteren“ Werkzeughälfte
10	10	Heizbalg, Heizmanschette, Manschette, Silicon-Heizbalg
	12, 12', 12''	„obere“ Einspannung
	14, 14', 14''	„untere“ Einspannung
	16	Schlauchrollbalg-Abschnitt, Rohling, Schlauchrollbalg-Rohling, Luftfeder-Rohling, Doppelrollbalg
15	18	Werkzeugwandung, innere Wandung der Außenform
	20	Druckraum
	22, 22'	Kolbenstange
	24	Pneumatikzylinder
	26	Druckraum des Pneumatikzylinders
20	28	Kolben
30	30	Kreisringfläche
	32	weitere Kolbenstange
	34	Trommel
	38	Handhabungseinrichtung
25	40	Arbeitsbereich

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ausformung von Luftfeder-Schlauchrollbälgen,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- 5 - dass ein Schlauchrollbalg-Abschnitt (Schlauchrollbalg-Rohling, 16) von etwa der doppelten Länge des fertigen Produktes über einen Heizbalg (eine Heizmanschette, 10) geführt wird,
- dass Druckluft in den innerhalb des Heizbalgs (10) befindlichen Druckraum (20) gedrückt wird, wodurch sich der aus Silicon bestehende Heizbalg (10) aufbläht und den Schlauchrollbalg-Rohling (16) gegen die bauchige innere Wandung (18) einer Außenform (6) drückt, wodurch sich der Luftfeder-Rohling (16) durch den Aufweitvorgang konstruktionsbedingt axial verkürzt, und
- dass endseitige, axial bewegliche Einspannungen (12, 14; 12', 14' oder 12'', 14'') des Heizbalgs (10) während der Aufweitung und der damit verbundenen axialen Verkürzung axial dergestalt nachgeführt werden, dass die mechanische Belastung des Heizbalgs (10) klein bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

- 20 - dass eine „obere“ Einspannung (12'') der Heizmanschette (10) über eine durch eine „untere“ Einspannung (14'') verlaufende Kolbenstange (22') geführt wird, und mit einer geeigneten Lineareinheit verbunden ist,
- dass die „untere“ Einspannung (14'') über eine weitere Kolbenstange (32) ebenfalls mit einer Lineareinheit verbunden ist, und
- 25 - dass beide Lineareinheiten über eine Steuerung gegensinnig als Funktion des Vulkanisationsdruckes so geführt werden, dass die mechanische Belastung zwischen Heizbalg (10) und Einspannung (12'', 14'') klein bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Vulkanisation mit dem Heizbalg (10) von innen ohne Vorblähen gegen die Außenform (6) erfolgt,

wobei die Außenform (6) während der Vulkanisationszeit beheizt ist.

- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der ausvulkanisierte Doppelrollbalg (16) nach Öffnen der Außenform (6) entnommen wird.

- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der spiegelbildlich ausgebildete Doppelrollbalg (16) mittig zerteilt wird, wodurch zwei gleichgroße Rollbälge entstehen.

- 15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Versorgung des Druckraumes (20) über eine zentrale Bohrung in einer der Einspannungen (12', 14' oder 12'', 14'') verbindende Kolbenstange (22 oder 22') erfolgt.

- 20 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

mit einer Außenform (6) und mit einem zylindrischen Heizbalg (10),

**dadurch gekennzeichnet,**

- dass die Außenform (6) in einer Trennebene (4) in eine „obere“ (6a) sowie eine „untere“ Werkzeughälfte (6b) geteilt ist,

- 25 wobei beide Werkzeughälften (6a, 6b) jeweils einen etwa flaschenförmigen Hohlraum (8a, 8b) aufweisen und spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, so dass sich in der Mitte des gemeinsamen Hohlraums (8) eine bauchige Aufweitung (8) ergibt, und

- dass sich der Heizbalg (10) im Innern der Doppelform (6) axial erstreckt,

etwa die Länge eines zu vulkanisierenden Doppelrollbalgs (16) aufweist,

- 30 und dessen Enden in eine „oberen“ (12, 12' oder 12'') und in eine „untere“

Einspannung (14, 14' oder 14'') axial beweglich eingespannt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die „obere“ Einspannung (12') des Heizbalgs (10) über eine Kolbenstange (22) mit  
 5 einer „unteren“ Einspannung (14') axial beweglich verbunden ist,  
 wobei sich zwischen der Kolbenstange (22) und der „unteren“ Einspannung (14') ein  
 Gleitlager sowie eine Dichtung befindet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die „untere“ Einspannung (14') sowie die Kolbenstange (22) über einen  
 Pneumatikzylinder (24) gekoppelt sind, und dass der Druckraum (26) des  
 Pneumatikzylinders (24) mit dem Druckraum (20) des Heizbalgs (10) verbunden ist,  
 wobei die Zylinderfläche des Kolbens (28) und die Kreisringfläche (30) der „unteren“  
 15 Einspannung (14') gleichgroß sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Hub der Kolbenstange (22) stets das doppelte des Hubs des Pneumatikzylinders  
 20 (24) beträgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

- dass eine „obere“ Einspannung (12'') der Heizmanschette (10) über eine Kolbenstange  
 25 (22'') durch eine „untere“ Einspannung (14'') geführt und mit einer Lineareinheit  
 verbunden ist, und  
 - dass die „untere“ Einspannung (14'') über eine weitere Kolbenstange (32) ebenfalls mit  
 einer Lineareinheit verbunden ist.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Werkzeughälften (6a, 6b) elektrisch beheizbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

5 dass der Heizbalg (10) etwa die Länge eines auszuformenden Schlauchrollbalg-Abschnittes (16) aufweist und aus einem wärmebeständigen elastomeren Werkstoff besteht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13,

**gekennzeichnet durch**

10 einen Rundläufer (34),

- wobei mehrere Vulkanisationsvorrichtungen (2a, 2b, ...) auf einer Trommel (36) drehbar angeordnet sind, und

- wobei eine Handhabungseinrichtung (38) mit einem Arbeitsbereich (40) das Beschichten  
15 mit Rohlingen (16) und die Entnahme der jeweils ausvulkanisierten Produkte ermöglicht.

1/4

Fig. 1

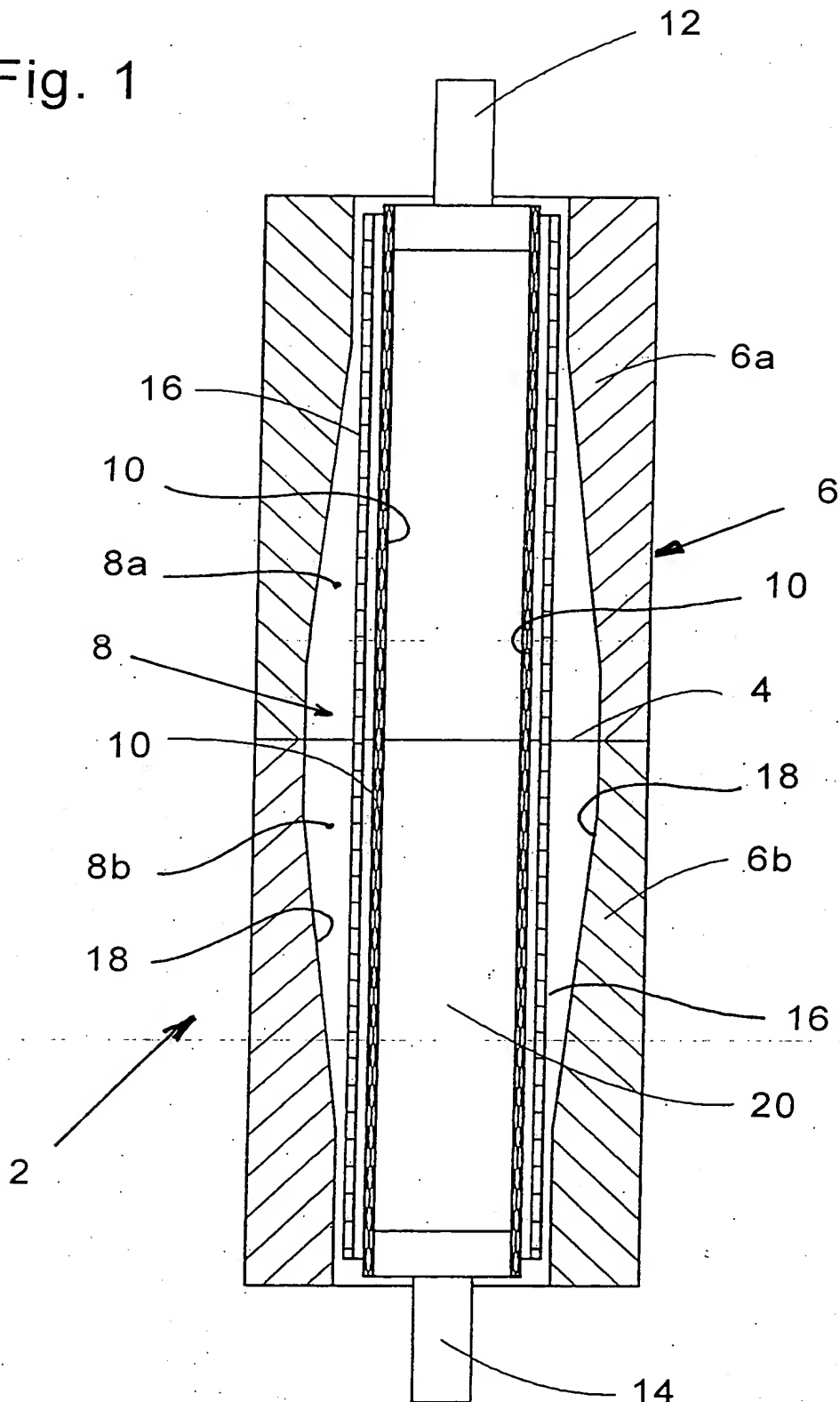
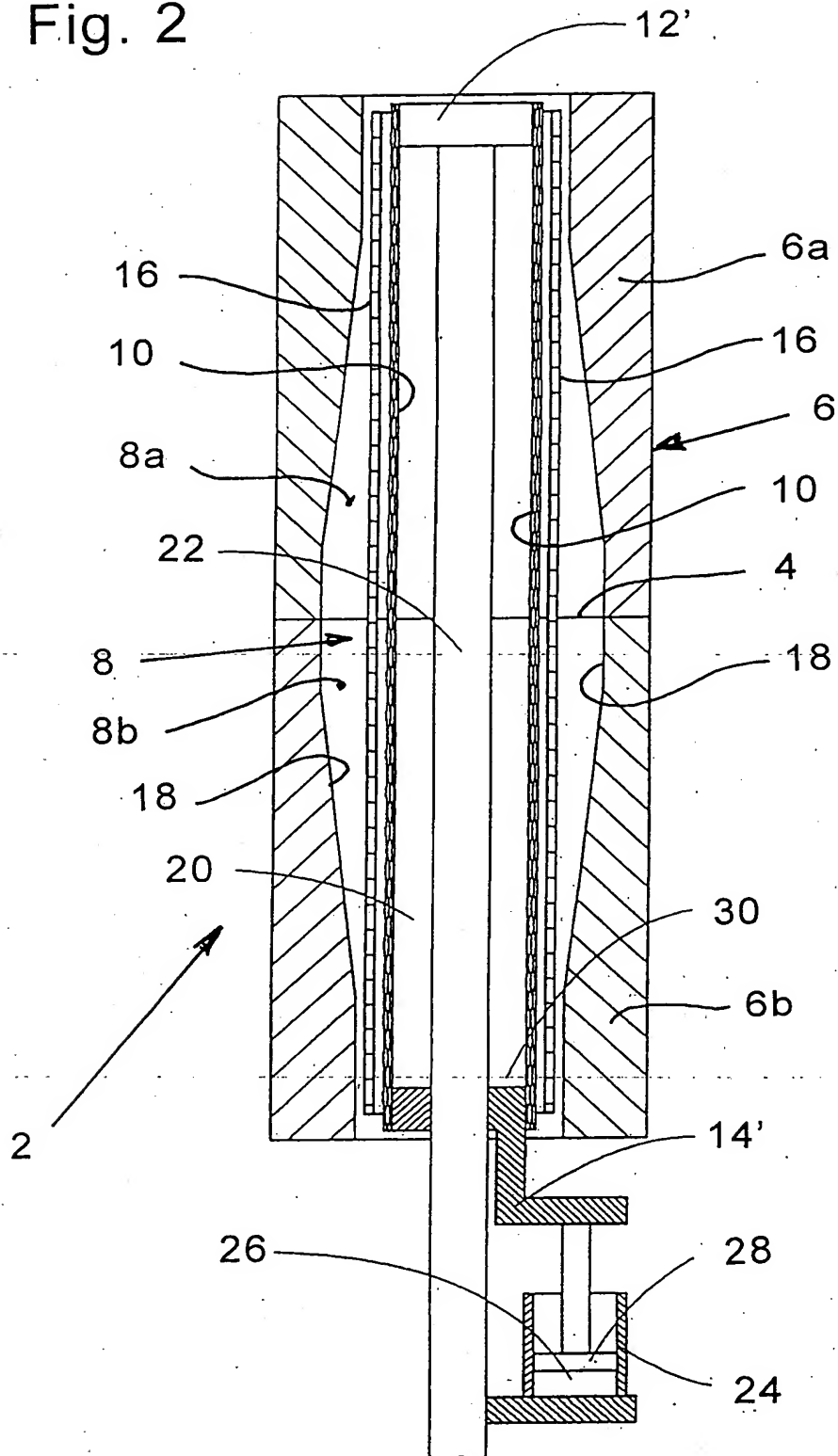


Fig. 2



3/4

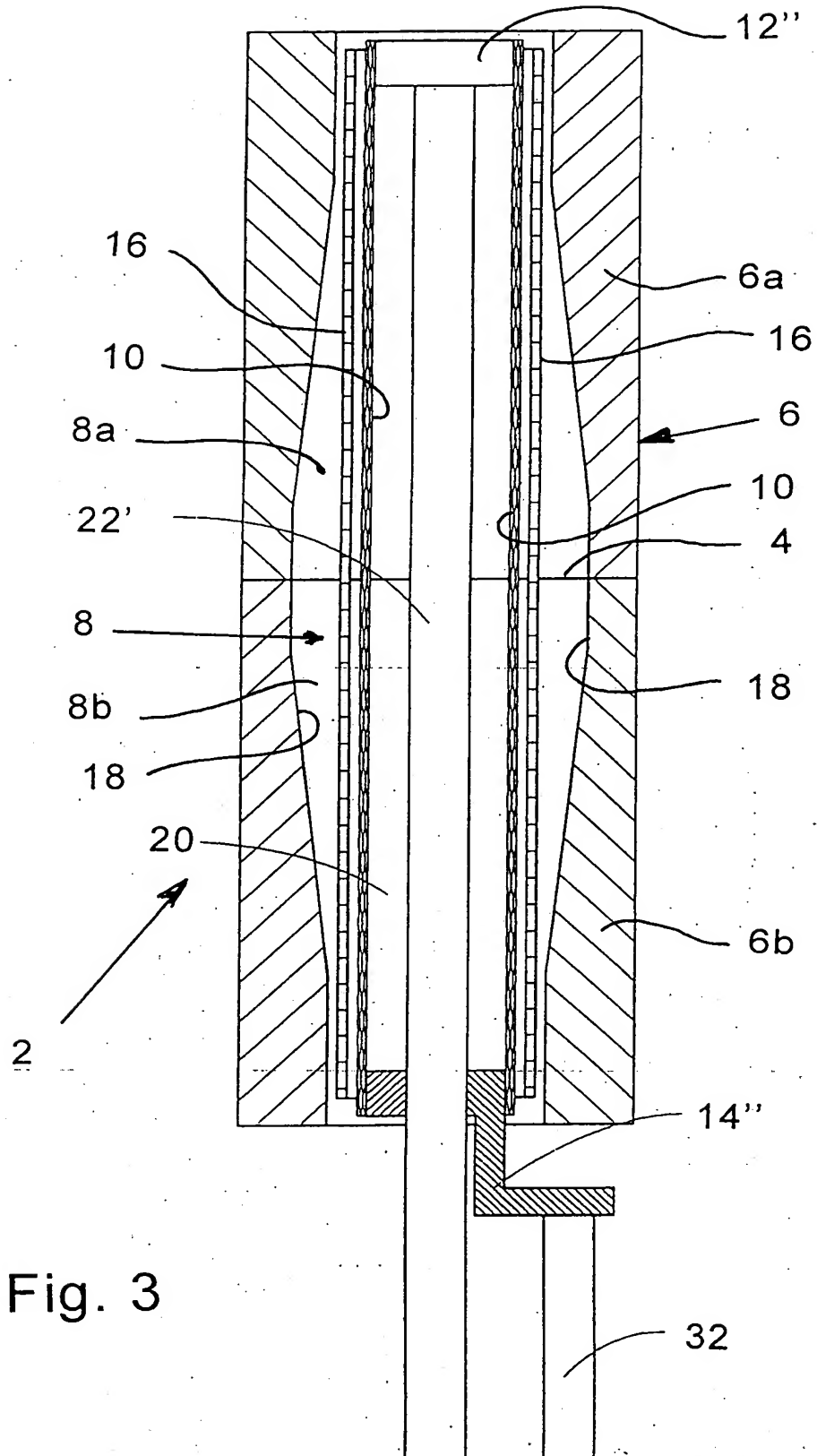
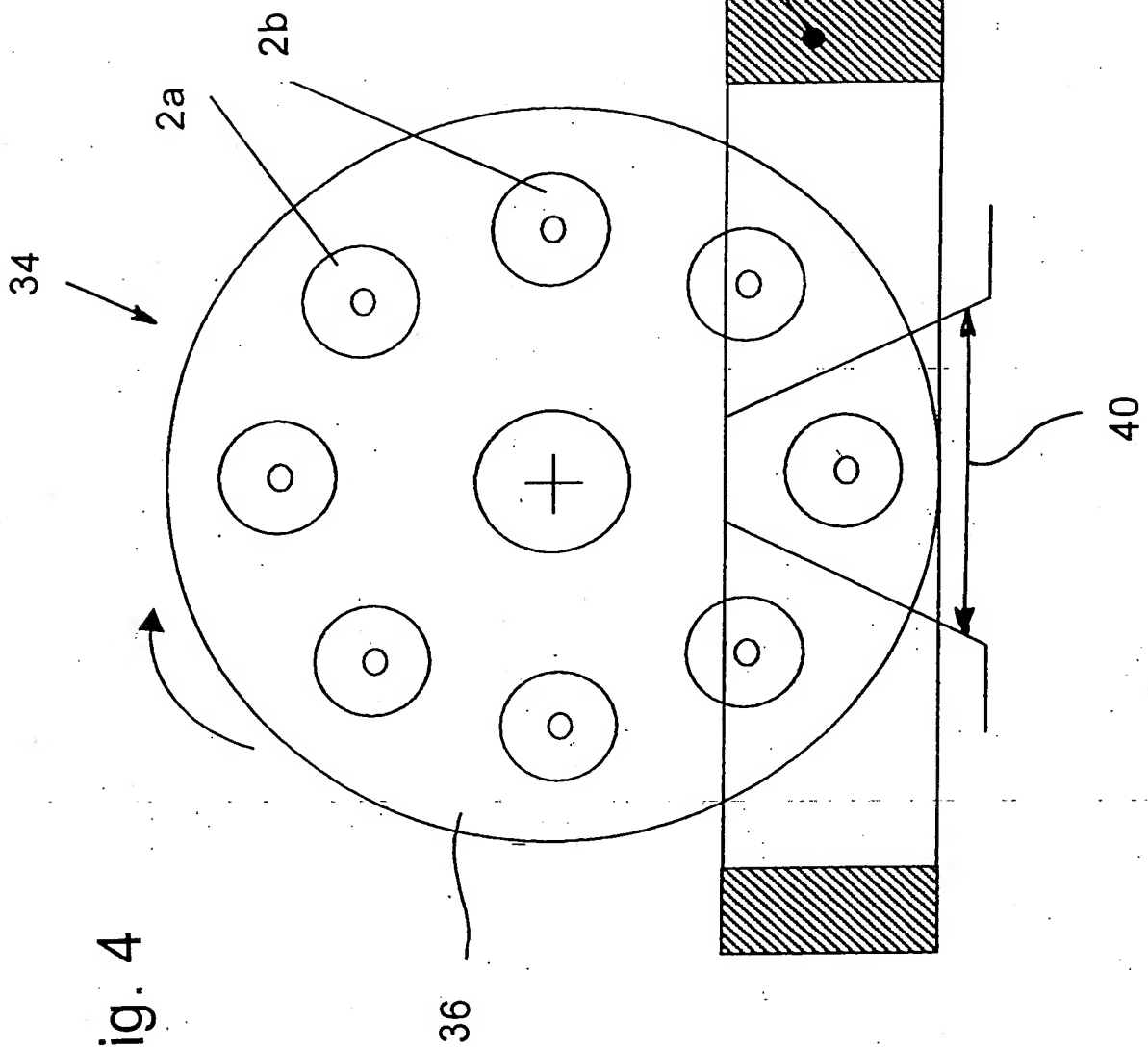


Fig. 3



Fig. 4



4/4

Application Serial No. \_\_\_\_\_  
Attorney Docket No. \_\_\_\_\_  
Inventor: 301-828-8259  
Telephone: 301-828-8259  
Calderwood, MD 20882-4658  
Box 4036  
Verona, NJ 07060  
Attorney: \_\_\_\_\_